

## Ülkemizde Uygulanan Orman Yolu Standart ve Eğimlerinin FAO Kriterleri ve Bazı AB Ülkeleri Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi

**Sadık ÇAĞLAR**

Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi 08000, Artvin, [sadikcaglar@hotmail.com](mailto:sadikcaglar@hotmail.com)

**H. Hulusi ACAR**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi 61080 Trabzon, [hlsacar@ktu.edu.tr](mailto:hlsacar@ktu.edu.tr)

**Geliş Tarihi: 08.04.2009**

### ÖZET

Orman yolları, ormancılık faaliyetinin gerçekleştirilmesinde vazgeçilemez alt yapı tesislerindendir. Ülkemizde her yıl ortalama 1000 km yeni orman yolu inşa edilmekte, ayrıca standartları uygun olmayan yaklaşık 1000 km orman yolunda da büyük onarım yapılmaktadır. Orman yollarının geometrik standartlarının uygunluğu yanında, yolda uygulanacak eğimlerin nakliyat tekniği ve güvenliği bakımından yol seksiyonları boyunca üniform olarak uygulanması oldukça önemlidir. Bu çalışmada, orman yolu yapımı sırasında Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile bazı Avrupa Birliği (AB) ülkeleri tarafından önerilen yol standartları, boyuna eğimler ve bunların sınır değerleri incelenmiştir. Öncelikle, orman yolu yapımında ülkemizdeki orman yolları standartları ve eğim değerleri ortaya konulmuştur. Daha sonra, FAO ile bazı AB ülkelerindeki yol standart ve eğimlerine ilişkin durum ortaya konulmuş ve son olarak ülkemizdeki uygulamaları ile kıyaslanarak irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman yolu standartları, Yol eğimi, Türkiye

### An Evaluation of Forest Road Standards and Road Gradients in Turkey in View of FAO Criteria and Some EU Practices

### ABSTRACT

Forest roads are one of the inevitable infrastructures in conducting forestry operations. Around 1000 km under standardized forest roads have been largely repaired in addition to construction of 1000 km new forest roads in Turkey. Implementing uniform road gradient along the road sections is very important in terms of transportation techniques and safety, as well as the geometrical standardizations of the forest road. In this study, current road standards, longitudinal gradient values and their limitations in forest road constructions recommended by Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and some Europe Union (EU) countries were examined. Firstly, the forest road standards and their gradient values have been defined in Turkish forest road construction practices. Afterwards, the forest road standards and the gradient values applied by FAO and some EU countries were presented, and finally, the specifications were examined by comparing them with the current practices in Turkish forestry.

**Key Words:** Forest road standards, Forest road gradient values, Turkey

### GİRİŞ

Orman yolları; ormancılık hizmetlerini gerçekleştirmek için orman içinde inşa edilen, lastik tekerlekli araçların bütün yıl nakliyat yapmasına yönelik, orman içi ve dışı bağlantıyı sağlayan, genellikle tek şeritli ve ekonomik, toprak yapıdaki yollar şeklinde tanımlanmaktadır (Erdaş, 1997; Acar, 2005). Orman yolları, esas olarak orman işletmeciliğinin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanıldığı gibi orman köylerine, milli park ve rekreasyon alanlarına ile orman içi tarihi yerlere ulaşımı sağlamak ve hatta askeri amaçlarla da kullanılmaktadır.

Ülkemizde ormancılık faaliyetlerinin sürdürülmesi, ormanlardan faydalanma, orman alanlarının geliştirilmesi ve ıslahı gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde vazgeçilemez altyapı tesislerinden olan orman yollarının yapımına gerek duyulmuştur. Bu amaçla orman yol şebeke çalışmaları 1979 yılında genel hatları ile tamamlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda ülkemizin tüm ormanlık alanı için toplam yol ihtiyacı 201810 km olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de hâlihazırda orman içerisinde inşa edilen yaklaşık 157000 km orman yolu mevcuttur. Bu miktara her yıl ortalama 1000

km yeni orman yolu ilave edileceği ve yine yaklaşık 1000 km uzunluğundaki standardı düşük orman yollarının büyük onarımı yapılacağı belirtilmektedir (Çağlar ve Acar, 2006; OGM, 2006).

Yapılacak olan orman yollarının tekniğine uygun, çevreye duyarlı ve ekonomik inşa edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle şebeke planında gösterilen ve inşaatı gerçekleştirilecek orman yollarının araziye aplikasyonundan sonra yola ait bir projenin yapılması gerekmektedir. Günümüzde Avusturya gibi Orta Avrupa ülkelerinde projesi olmayan bir orman yolunun yapımı devlet tarafından finanse edilmekte veya yapımına izin verilmemektedir.

Ülkemizde birçok orman yolu, projesi yapılmadan, yol şebeke planında belirtilen güzergâhın araziye işaretlenmesi ve doğrudan kazı işlemlerine geçilmesi ile inşa edilmektedir. Projesi yapılmayan orman yolunda teknik ve geometrik standartlar sağlamadığı gibi, özellikle yol inşaatı sırasında ortaya çıkacak kazı-dolgu materyali miktarı, enine eğim değerleri ile sanat yapılarının nerelerde ve nasıl uygulanacağı gibi teknik hususlar tam olarak ortaya konulamamaktadır.

Oysaki bu hususlar, günümüzde bilgisayar ortamında bu amaçla hazırlanmış programlar kullanılarak sayısal arazi modelleri üzerinde hızlı ve kolayca yapılabilmektedir. Orman yol projesine son şeklinin verilmesi, şebeke planındaki yolun aplikasyonu sırasında elde edilen araziye ait veriler ile yola ait geometrik boyutlar dikkate alınarak, tekniğine uygun bir orman yol projesi ile ortaya konulabilmektedir. Bu sayede yol yapımı sırasında ortaya çıkabilecek materyal miktarı, aplikasyon sırasında sorunlu yerler ve bu noktaların nasıl geçileceği gibi alternatif seçenekler kolaylıkla değerlendirilebilmektedir.

Avrupa koşullarında, zeminde sürütmenin yapılacağı arazi şartları için orman yol yoğunluğunun hektarda yaklaşık 25 m olduğu belirtilmektedir. Taşınacak odun

hammaddesi hacim miktarı bakımından ise, 1000 m<sup>3</sup> odun hammaddesinin bölmeden çıkarılacağı durumda, kabaca 100 m orman yolunun etkin bir yol yoğunluğu ile uyum sağlaması gerektiği belirtilmektedir (FAO, 1998).

Orman yol inşaatlarında; yol eksenine göre boyuna eğim, yüzeysel suların akışı için yol üstyapısına verilen enine eğim ile kurp ve laselerde merkeze doğru verilen eğim (dever) söz konusudur. Bu çalışma kapsamında orman yollarında boyuna eğim ile yol platformunun enine eğim uygulamaları ve yolun geometrik standartlarına ilişkin nitelikleri ele alınmıştır.

### **Orman Yollarında Eğim ve Ülkemizdeki Uygulamaları**

Genel olarak eğim, harita veya arazi üzerinde iki nokta arasındaki yükseklik farkının yatay mesafeye oranı olarak tanımlanmaktadır. Eğim değeri yüzde (%) veya açı ile ifade edilir. Nakliyata uygun bir yolun yapımı için önemli olan ilk koşul, yolun sınıfına ve yol üzerinde yapılacak taşımanın biçimine uygun bir eğim oranının belirlenmesi ve bu oranın yol boyunca doğru olarak uygulanmasıdır. Bu eğim oranının doğru olarak seçilmesi, sonradan yapılacak bakım ve onarım giderlerinin miktarı bakımından da büyük önem taşımaktadır. Eğimin seçilmesinde yapılacak hatalar sonucunda bu giderler zamanla yapım giderlerini geçebilir (Erdaş, 1997).

Ülkemizde orman yollarının planlanması ve inşaat işleri, Orman Yol Ağı Planlarının Düzenlenmesine Dair 292 Sayılı tebliğde belirtilen esaslara göre yürütülmektedir. Yol şebeke planları bu tebliğ esaslarına göre harita üzerinde planlanmış olmasına karşılık, bu yolların araziye aplikasyonunda ortaya çıkan güçlükler nedeni ile özellikle uygulanması gereken boyuna eğim değerlerine uyulmamaktadır. Yol boyunca ani olarak artan veya azalan eğimler araçların güvenli ilerlemesini etkilemekte ve hızı önemli ölçüde düşürebilmektedir.

Ülkemizde orman yolları, bir yılda üzerinden taşınacak ürün miktarları, yapılış amaçları, trafik yoğunluğu, seyir halindeki araçların büyüklüğü ve ağırlıkları dikkate alınarak; ana orman yolları, tali orman yolları (A tipi ve B tipi) ve traktör yolları olarak üç ana gruba ayrılmıştır. Bu yolların geometrik standartları Tablo 1’de verilmiştir (OGM, 2008; Çağlar, 2008).

Ana orman yollarında uygulanacak maksimum eğim % 8 iken, bu değer tali orman yollarında %10-12’ye kadar çıkarılabilmektedir (Tablo 1). Buna ilaveten sürütme yolları veya traktör yollarında ise uygulanabilecek azami eğiminin % 20 olarak uygulanması uygun görülmektedir (OGM, 2008).

Orman yollarında uygulanacak eğim, taşıma yönündeki iniş ve çıkışlarda aracın çekişini uzun mesafelerde zorlamayacak, hızından önemli ölçüde kaybetmeyecek ve yük

kapasitesinden bir düşme olmayacak şekilde seçilmelidir. Bu bakımdan, bu yazıda gerek FAO tarafından gerekse bazı Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanmakta olan orman yolu eğimlerinden söz edilerek ülkemizdeki durum analiz edilmiştir.

### Orman Yolları için Önerilen Eğim ve Standartlar

#### FAO tarafından önerilen eğim ve standartlar

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün (FAO) orman yolları ve ormancılık operasyonları konusunda düzenlediği sempozyum, kongre ve toplantılarda araştırmacıların çalışmalarının değerlendirilerek dağlık arazide orman yollarının planlanması, dizaynı ve yapımına ilişkin esaslar ortaya konulmuştur.

**Tablo 1** Orman yol tipleri ve geometrik standartları (OGM, 2008)

Yolun tipi	Ana orman yolu	Tali orman yolu				Traktör yolu
		A - tipi	B - tipi			
			SBT	NBT	EBT	
Platform genişliği (m)	7	6	5	4	3	3.5
Azami eğim (%)	8	10	9	12	12	20
Asgari kurp yarıçapı	50	35	20	12	8	8
Banket genişliği (m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	-
Hendek genişliği (m)	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	-
Üst yapı genişliği (m)	6	5	4	3	3	-

SBT: Standartları yükseltilmiş B tipi, NBT: Normal B tipi, EBT: Ekstrem B-Tipi tali orman yolu

Orman yolu eğimlerinin olabildiğince düşük eğimde tutulması, ormana olan ulaşım ve taşıma güvenliği bakımından oldukça önemlidir. Dağlık arazi koşullarında maksimum yol eğimi % 10 olarak uygulanmadığı durumlarda % 12’ye kadar artırılmaktadır. Bu sınırlamada, orman yolundan kısa mesafedeki arazilere ulaşımı sağlamak için kullanılan makas yollarının boyuna eğimi % 20’ye kadar yükseltilmektedir.

Bir orman yolunun geometrik standardı genelde, yoldan beklenen amaca, birim alandan hasat edilecek odun hammaddesinin

miktarına ve arazi koşullarına bağlıdır. Dağlık ve dik arazi için aşağıdaki orman yolları sınıflaması önerilmektedir. Bunlar;

**a) Bağlantı yolları:** Bu yolların temel amacı; insanların yerleşim yerlerinden ormanlara ulaşımı ile odun hammaddesinin ormandan fabrikalara veya tüketim merkezlerine ulaşımını sağlamaktır. Bu yollar, çoğunlukla kara yolu ile ana orman yolları (main forest roads) arasındaki bağlantıyı sağlarlar.

Odun hammaddesi nakliyatının söz konusu olduğu yerlerde, orman yol ağları ana orman

yolları ve tali orman yolları olarak iki sınıfta değerlendirilmektedir.

**b) Ana orman yolları:** Bu yollar tüm yıl boyunca kullanılmakta olup yeterli miktarda sanat yapısı ve drenaj sistemlerine ihtiyaç gösterir. Bu bakımdan yıl boyunca ağır araçların hareketine olanak sağlayacak zemin stabilizasyonu çakıl gibi uygun materyalin serilmesi ile sağlanmaktadır.

**c) Tali orman yolları:** Tali orman yolları üretim alanları ile ana orman yollarını birbirine bağlayan yollardır. Bu yollar yılın belirli zamanlarında geçici olarak kullanılırlar ve bu yüzden stabilizasyona ilave üstyapıya gerek yoktur. Bu nedenle erozyon oluşabilecek yerlerde yol yüzeyine uygun enine eğim verilerek veya yağışlı hava koşulları dikkate alınarak planlama yapılmalıdır.

**d) Sürütme yolları:** Sürütme yolları, üzerinde lastik tekerlekli sürütücü ve paletli traktörlerin hareket ettiği ve bölmeden çıkarma çalışmaları için planlanan ve kullanılan yollardır. Bu yolların genişliği 3.5 m'den daha azdır. FAO'ya göre yukarıda sınıflaması verilen orman yolları, bu yollarda uyulması önerilen yol standartları ve eğim ilişkileri Tablo 2'de özet olarak verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü üzere üretim faaliyetlerinin sürdürüldüğü yerlerde araçların dolu gidiş ve boş dönüş yönü dikkate alınarak orman yollarındaki eğimlerde sınırlamalara gidilmiştir. Buna göre, dolu gidiş yönlerinde eğim değerleri daha yüksek olup ülkemizdeki uygulamalar ile benzerlik göstermekte iken, araçların boş dönüş yapacağı yollarda ise eğim değerleri daha düşük tutulmuştur

**Tablo 2.** Yol tipi, özellikleri ve uygulanan boyuna eğim sınırları (FAO, 1998).

Yol tipi	Yolun kullanım yeri	Yol genişliği (m)	Platform genişliği (m)	Asgari eğim (%)	Azami eğim (%)	
					Dolu gidiş	Boş dönüş
Ana orman yolları	Sürekli kullanım Kamyon, Pikap vb.	5.0	4.5	1-3	9	6
Tali orman yolları	Geçici kullanım Kamyon, Pikap vb.	4.5	3.5	2-3	10 (12)*	8
Sürütme yolları	Lastik tekerlekli traktör, Paleti traktör vb.	3.5	2.5-3.5	3-4	12 (20)*	10

(\*)Maksimum eğimler sadece kısa mesafeler için geçerlidir.

### Bazı AB Ülkelerindeki Orman Yolu Eğim ve Standartları

#### Norveç ve Romanya'da orman yolu eğim ve standartları

Avrupa Birliği ülkelerinden Norveç'te, üretimin faaliyetlerinin yoğun olduğu verimli orman alanlarındaki yol yoğunluğu 20-25 m/ha, üretimin az olduğu dağlık arazideki verimsiz ormanlarda ise 2-5 m/ha olarak uygulanmaktadır. Ana orman yolları 40-50 yıl önce bitirilmiş olmasına karşılık, bu yollar inşaat tekniği, teknik standartları ve transport araçları için ihtiyacı karşılamayacak durumdadır. Bu nedenle standartları düşük olan bu yolların ihtiyacı karşılayacak şekilde onarımı, yeniden inşaatı ve yol eğiminin değiştirilmesi ile taşınacak yük kapasitesinin

artırılması için kurpların genişletilmesi gereği ortaya çıkmıştır. Bu onarım çalışmaları ise hem ekonomik hem de çevresel bakımdan oldukça ciddi sorunlar oluşturmaktadır (Haanshus, 1998).

Romanya'da ortalama yol aralığının 700-800 m, yol yoğunluğunun ise 13.3 m/ha olarak uygulanacağı, bu amaçla yaklaşık 42260 km daha orman yolu inşa edileceği belirtilmektedir. Orman yolları, üretime açılacak orman alanı, üretimi yapılacak odun hammaddesi miktarı, üretim periyodu, yıllık araç sayısı ve araç hızları gibi faktörlere bağlı olarak geometrik özellikleri ve yapım karakteristiğine göre farklı standartlarda yapılmaktadır. Bu yollardan sürekli kullanım gerektiren yollar iki şeritli iken ana orman

yolu ile tali orman yolları bir şeritlidir. Romanya'da yapılmakta olan orman yolları ve standartları Tablo 3'te ayrıntılı olarak verilmiştir (Cretu ve Rusnac, 1998). Tablo 3'de görüleceği gibi, Romanya'da yol standartlarının belirlenmesinde orman yollarının hizmet götüreceği etki alanı dikkate alınmıştır. Romanya'da da azami eğim değerleri, araçların dolu ve boş gidiş yönleri dikkate alınarak % 8-15 arasında değişmektedir.

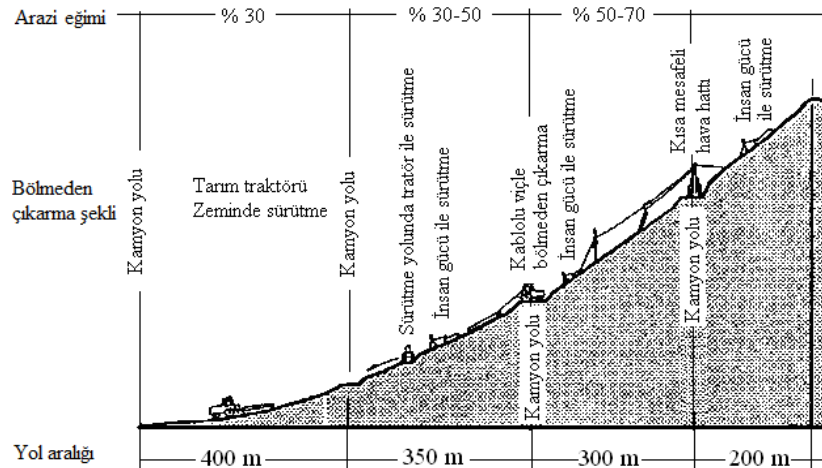
Ülkemizde ise bir yılda taşınacak odun hammaddesi miktarının 50 000 m<sup>3</sup>'ten fazla olması durumunda ana orman yolu, daha az olması durumunda ise tali orman yolları önerilmektedir. Azami eğim değerleri ise bu yollara karşılık gelen ana ve tali orman yollarında % 8-12 arasında uygulanmaktadır. Ülkemizde nakliyat yönüne göre iniş aşağı nakliyatta azami eğimin %16, çözüm bulunamayan ender hallerde %20, yokuş

yukarı nakliyatta ise %12 olacağı belirtilmektedir.

#### Avusturya'da orman yolu eğim ve standartları

Avrupa Birliği ülkelerinden Avusturya toprak büyüklüğü bakımından Avrupa'nın küçük ülkelerinden biri olmasına karşılık, ormanlık alanların en yoğun olduğu ülkelerden biridir. Avusturya ormanları genellikle sarp ve dağlık arazide yayılış göstermektedir. Ormanlarının yayılış alanlarının topografik yapısı ile üretim çalışmaları açısından ülkemiz ile pek çok yönden benzerlik göstermektedir.

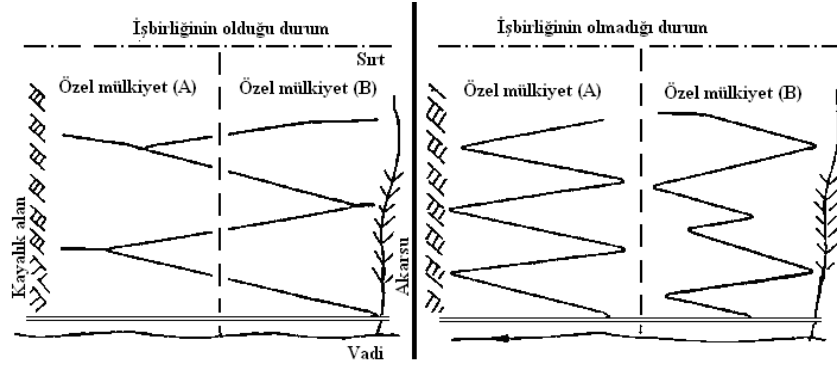
Orman yolu aralığı ve odun hammaddesi sürütme teknikleri birbirine bağlıdır (Şekil 1). Avusturya koşullarında yol aralığı; yamaç eğimi, orman mülkiyeti ve sürütme makinelerinin varlığına bağlı olarak 200 m ile 400 m arasında değişmektedir (Sedlak, 1998).



Şekil 1. Avusturya'da yol aralığı ve bölmeden çıkarma sistemleri (Sedlak, 1998).

Dağlık arazide kıvrılarak uzanan yol güzergâhlarından kaçınmak mümkün değilken bu güzergâhta yer alan keskin dönüşlerin sayısı asgari miktarda tutulmalıdır (Şekil 2). Keskin dönüşler arasındaki çok kısa mesafeli yollar, iyi görünümde olmayıp üzerinde seyahat etme zorluğu yanında dağlık arazideki toprak kayması ve erozyonun da temel kaynağını oluşturmaktadır. Bu nedenle Avusturya'da özel ormanlarda yapılacak orman yolları için araziye uygun, teknik ve çevresel açıdan makul yolların oluşturulması için arazi sahipleri arasında işbirliğinin yapılması bir

zorunluluktur (Sedlak, 1998). Bu şekilde, hem orman yolunda uygulanan eğim üniform olarak uygulanabilmekte, hem de orman alanı kaybının önüne geçilerek ormanın işletmeye açılması optimal olarak sağlanabilmektedir. Avusturya'da yapılan orman yolları, yolun üstleneceği göreve göre sınıflandırılmakla birlikte, yolun inşa edileceği yamaç eğimi arttıkça yol genişliği ve kurp yarıçapı da bir miktar azaltılmaktadır (Tablo 4). Bu sayede yamaçta daha az miktarda kazı yapılarak şev yüksekliği fazla olmamakta ve sonuçta yamaç daha stabil kalabilmektedir (Sedlak, 1998).



Şekil 2. Dağlık arazide mülkiyete bağlı olarak yol ağlarının arazide oluşturulması

Tablo 4. Avusturya’da yamaç eğimine bağlı olarak orman yollarının genel özellikleri

Proje Elemanı	Boyutlar			
Yamaç Eğimi	< % 50	> % 50		
Yol Genişliği (çift şeritli)	4.5-5.5 m	4.0 m		
Yol Genişliği (tek şeritli)	3.0-3.5 m	3.0 m		
Asgari Kurp Çapı	25 m	20 m		
Azami Lase Çapı	10 m			
Asgari Lase Genişliği (tek şeritli)	6 m			
Azami eğim	% 9-12 (% 16)			
Asgari eğim	% 2-3			
Lase (kurp) eğimi	% 5-6			
Karşılaşma yeri, park yeri genişliği	3,0 m			
Yamaç eğimi	< % 40	% 50	% 60	> % 70
Temizlenecek şerit genişliği (m)	11	13	15	13-19

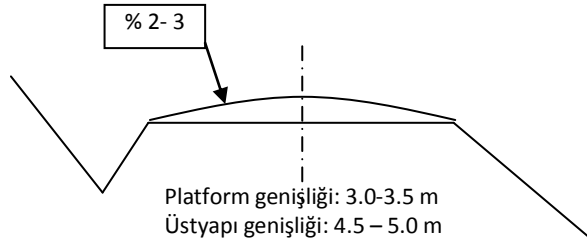
Avusturya’da tek şeritli orman yollarının inşaatı için, ağaçların kesilerek tıraşlanacağı alan düz ya da düze yakın arazide 10m’yi geçmemektedir (Tablo 4). Bununla birlikte yüksek eğimli arazide ise ağaçlardan temizlenecek tıraşlama alanı daha geniş olarak uygulanmaktadır. Örneğin yolun yapıldığı yamaç eğiminin %70 veya daha yüksek olması durumunda, ağaçlardan temizlenecek güzergâhın 13-19m. genişliğinde alınması uygun görülmektedir (Sedlak, 1998).

#### Almanya’da orman yolu eğim ve standartları

Almanya’da pratikte orman yolları yapımında önerilen yol ebatları ile eğim değerleri hem FAO tarafından hem de Avusturya’da uygulanmakta olan değerler ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, Almanya’da orman yollarında uygulanması önerilen boyuna eğim değeri en az %2 oranında, en çok eğim ise %8 oranında olması ve istisnai hallerde ise orman yolunun

boyuna eğimi, çok kısa mesafeler için %12’ye kadar çıkarılabileceği belirtilmektedir. Vadi yollarında sıfır hattına yakın bir güzergâh takip edilmekte olup, bu yollarda uygulanan asgari kurp yarıçapı 20m olarak alınmaktadır (Spaeth, 1998).

Orman yollarında uygulanmakta olan bir diğer eğim kavramı ise yol platformunun enine eğimidir. Bu eğim yağın yağmurun yol boyunca yüzeysel akışını engellemesi yanında, özellikle kurp merkezine doğru verilen eğim, araçların hız ve hareketinde önemli bir etkiye sahiptir. Almanya’da uygulanmakta olan yolların enine eğimine ilişkin bir diyagram aşağıdaki şekilde verilmiştir. Buna göre; orman yolunun enine kesitinde yol ekseninin kazı ve dolduru seviye tarafına olan bombenin eğimi yaklaşık olarak %2-3’dür. Araçların taşıma yapmak amacıyla kullanacağı yol platform genişliği 3.0-3.5m iken yolun toplam genişliği 4.5-5.0m’dir.



**Şekil 3:** Orman yollarında enine eğim değerleri

Ülkemizde genel olarak, orman yolunda üst yapının düzenlenmesi aşamasında, yağış sularının yol yüzeyinden uzaklaştırılması amacıyla %2-5 oranında enine eğim verilmektedir. Yine kurp ve laselerde enine eğim; yarıçapa, yolun boyuna eğimine, araç hızına ve yol platformunun yapısına bağlı olarak değişmekte olup %3-7 arasında uygulanmaktadır.

### **TARTIŞMA ve SONUÇLAR**

Gerek Türkiye’de gerekse FAO ve Avrupa Birliği ülkelerinde orman yollarının planlanması, sınıflanması, bu sınıflara göre boyutlandırılması ve uygulanmasında teorik olarak birçok benzerlik görülmektedir. Genel olarak bakıldığında orman yolları, ana orman yolları (main, primary veya I. sınıf) ve tali orman yolları (secondary veya II. sınıf) ile orman içi sürütme yolları (skidding road veya traktör yolu) olarak sınıflandırılmaktadır. Orman yolları duyulan ihtiyaca, yıllık kullanım durumuna ve işletmeye açacağı orman alanına veya üretim miktarına bağlı olarak orman içi ve dışı bağlantıyı sağlayacak şekilde planlanmaktadır. Bu yollarda uygulanan eğim değerleri ile orman nakliyatını gerçekleştirecek araçların ormandan dolu gidiş veya boş dönüşleri dikkate alınmaktadır. Genel olarak eğim değerleri araçların dolu gidişlerde, boş gidiş yönünden %2–3 kadar daha yüksek eğim önerilmektedir.

Bu yollardan ana orman yolları, genellikle yıl boyunca ormanlar ile kara yolları arasındaki bağlantıyı sağlamaları için planlanmaktadır. Ana orman yolları iki şeritli ve uzun araçların hareketine olanak sağlayacak geometrik boyutlarda inşa edilirler. Bu yollarda önerilen

azami eğim değerleri ülkemizde %8 iken, FAO araçların boş ve dolu gidişlerine göre %6-9, Avrupa Birliği ülkelerinden Romanya’da %5-15, Avusturya’da %9-16 ve Almanya’da ise %8-12 arasında değişen oranlarda olabileceği belirtilmektedir. Tali orman yolları ise odun hammaddesi kesim ve üretim zamanlarında yoğun kullanımına yönelik genellikle tek şeritli olarak inşa edilmektedir. Bu nedenle, orman içerisindeki bu yolların standartları daha düşüktür. Bu yollarda ülkemizde uygulanan boyuna eğim değerleri %9-12 arasındadır. Tali orman yollarında uygulanan boyuna eğim FAO tarafından %8-12 arasında önerilmekte iken, Avrupa Birliği ülkelerinden Romanya’da %10-15, Avusturya’da %9-16, Almanya’da ise %10-12 olarak önerilmektedir. Tali orman yollarında uygulanan eğim değerleri ana orman yollarında uygulanan eğim değerlerinden daha yüksek olup yol standartları açısından daha düşük standartlara sahiptir. Traktör (sürütme) yollarında eğim değerleri ise ülkemizde %20’ye kadar olması önerilirken, FAO ve bazı Avrupa Birliği Ülkelerinde %12-20 arasında eğim önerilmektedir.

Genel olarak bakıldığında, ülkemizdeki eğim değerleri, dağlık ve sarp arazide yayılış gösteren ormanlara sahip Avusturya’da uygulanan orman yollarının standartları ve eğimleri ile benzerlik göstermektedir. Ülkemizdeki uygulamada, yol şebeke planlarında belirlenen orman yollarının inşaatı öncesinde detaylı bir proje hazırlanmamaktadır. Şebeke planında gösterilen yolun başlangıç ve son noktalarının eğim sınırlarına bağlı kalınarak araziye aplikasyonu yapılmaktadır. Ancak bu aşamada iki noktayı birbirine bağlayabilmek ve bataklık-kayalık gibi güzergâhlardan kaçınmak için sık sık eğim değişikliğine gidilerek aplikasyon yapılmaktadır.

Arazi keşfi ile belirlenen güzergâhtaki kayalık, bataklık gibi negatif kardinal noktaları ile orman içi rampa ve depo yerleri gibi pozitif kardinal noktaları dikkate alınarak alternatif güzergâhlar da ortaya konulmamaktadır. Bu nedenle orman yollarında, kısa mesafelerde

sık sık eğitim değişikliğine gidilerek yolun uygulaması yapıldığından, uzun mesafelerde tek eğitim uygulanmamaktadır. Bu durum ise araçlarda hız kaybına neden olmakta, taşıma güvenliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle, inşaat öncesinde yol güzergâhına ait arazi keşifleri incelenerek güzergâhlardaki bataklık, kayalık gibi negatif kardinal noktaları belirlenmeli, yolun detaylı projeleri hazırlanmalı, gerekli yerlerde alternatif geçitler ortaya konulmalıdır. Alternatif güzergâhlar arasından gerek yol eğimleri bakımından, gerekse diğer teknik, ekonomik ve çevresel kriterler bakımından en uygun güzergâhın uygulaması yapılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Acar, H.H., 2005. Orman Yolları, KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Ders Tezleri Serisi: 82, 183 s., Trabzon.
- Cretu, O., ve Rusnac, C., 1998 Forest Roads In Romania - Planning And Design, Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Pp. 29-33, 17-22 June 1996, Published by FAO, 1998, Sinaia, Romania.
- Çağlar, S. ve Acar, H.H., 2006. An Evaluation on the Environmental Effects Induced by the Rock Blasting in Forest Road Construction at Rock Areas in Turkey, Proceedings of The 29th Council on Forest Engineering Conference, 2006, July 30-August 2, Coeur d'Alene, Idaho, USA, Pp 273-281.
- Çağlar, S., 2008. Orman Yolları Yapımında Kaya Patlatma Tekniği ve Çevresel Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 208 s. Trabzon.
- Erdaş, O., 1997. Orman Yolları, Cilt I-II, KTÜ Orman Fakültesi Yayın No:188/26, 744 s., Trabzon.
- FAO, 1998, A Manual for the Planning, Design and Construction of Forest Roads in Steep Terrain, Food and Agriculture Organization of the United Nations, (FAO), <http://www.fao.org/docrep/W8297E/W8297E00.htm#Contents>. (22.01.2009).
- Haanshus, S., 1998, Environmentally Sound Construction Methods and Use of Appropriate Equipment, Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Pp. 215-225, 17-22 June 1996, Published by FAO, 1998, Sinaia, Romania.
- OGM, 2006. Orman Genel Müdürlüğü 2006 Yılı Döner Sermaye Bütçesi, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Şubat 2006, 170 s., Ankara.
- OGM, 2008. Orman Yollarının Planlanması, Yapımı ve Bakımı, Tebliğ No: 292, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı, 338 s. Ankara.
- Sedlak, O., 1998, Forest Road Construction Policies in Austria, Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Pp. 240-251, 17-22 June 1996, Published by FAO, 1998, Sinaia, Romania.
- Spaeth, R., 1998, Environmentally Sound Forest Road Construction In Nordrhein-Westfalen (Nrw), Germany, Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Pp.109-119, 17-22 June 1996, Published by FAO, 1998, Sinaia, Romania.